



**PATENT APPLICATION**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Hideyo OSANAI et al.

Group Art Unit: 1722

Application No.: 10/668,342

Filed: September 24, 2003

Docket No.: 117302

For: MOLD AND METHOD FOR MANUFACTURING METAL-CERAMIC COMPOSITE MEMBER

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-287086 filed September 30, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong  
Registration No. 36,430

JAO:JSA/crh

Date: September 29, 2004

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
P.O. Box 19928  
Alexandria, Virginia 22320  
Telephone: (703) 836-6400

<p>DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461</p>
--

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月30日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-287086  
Application Number:

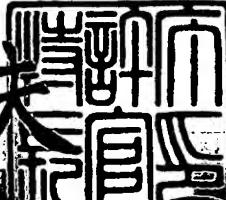
[ST. 10/C] [JP 2002-287086]

出願人 同和鉱業株式会社  
Applicant(s):

2003年 8月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

【書類名】 特許願

【整理番号】 DOW0206

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B22D 19/00

C04B 37/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目 8 番 2 号 同和鉱業株式会社内

【氏名】 小山内 英世

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目 8 番 2 号 同和鉱業株式会社内

【氏名】 茨木 進

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目 8 番 2 号 同和鉱業株式会社内

【氏名】 浪岡 瞳

【特許出願人】

【識別番号】 000224798

【氏名又は名称】 同和鉱業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091362

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿仁屋 節雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100090136

【弁理士】

【氏名又は名称】 油井 透

**【選任した代理人】**

【識別番号】 100105256

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 清野 仁

**【手数料の表示】**

【予納台帳番号】 013675

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 金属－セラミックス複合部材製造用鋳型及び製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セラミック部材に金属溶湯を接触させて金属－セラミックス複合部材を製造する鋳型であって、

前記鋳型内に、前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面を、上方に向けて設置させる支持部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面と前記鋳型内壁との間に、所定の容積を有し、前記金属溶湯が注湯充填される接合部が設けられていることを特徴とする金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型。

【請求項 2】

セラミック部材に金属溶湯を接触させて金属－セラミックス複合部材を製造する鋳型であって、

前記鋳型内に、前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面を、上方および下方に向けて設置させる支持部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する上方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第1の接合部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する下方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第2の接合部が設けられていることを特徴とする金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型。

【請求項 3】

請求項1または2に記載の金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型であって

前記接合部に隣接して引け巣誘導部が設けられていることを特徴とする金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型。

【請求項 4】

請求項3に記載の鋳型内へ前記金属溶湯を所定量注湯した後、前記金属溶湯を

鋳型下方より冷却固化させ、前記引け巣誘導部に引け巣を発生させることを特徴とする金属ーセラミックス複合部材の製造方法。

#### 【請求項 5】

セラミック部材に金属溶湯を接触させて金属ーセラミックス複合部材を製造する製造方法であって、

鋳型内に、前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面を、上方および下方に向けて設置させる支持部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する上方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第1の接合部が設けられ、

前記セラミックス部材の金属用湯と接触する下方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第2の接合部が設けられた、鋳型を用い、

前記第1および第2の接合部に前記金属溶湯を注湯充填する際、まず前記第1の接合部から注湯充填することを特徴とする金属ーセラミックス複合部材の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、セラミックスと金属とが互いの界面での直接の接合力により強固に接合された、金属ーセラミックス複合部材製造用の鋳型に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

セラミックスの化学安定性、高融点、絶縁性、高硬度、比較的に高い熱伝導性等の特性と、金属の高強度、高韌性、易加工性、導電性等の特性とを生かした金属ーセラミックス複合部材は、自動車、電子装置等に広く用いられ、その代表的な例として、自動車ターボチャージャー用のローター、大電力電子素子実装用の金属ーセラミックス複合部材、およびそのパッケージが挙げられる。

##### 【0003】

前記金属ーセラミックス複合部材の主な製造方法としては、接着、メッキ、メタライズ、溶射、焼ぐるみ、ろう接法、DBC法が公知であるが、近年は、コスト上の問題から、アルミナ基板を用いるDBC法や窒化アルミニウム基板を用いる金属活性ろう接合法により、大部分の金属ーセラミックス複合部材が製造されている。

#### 【0004】

本出願人は先に、セラミック基板等のセラミックス部材に金属板としてのアルミニウムを直接接合する方法、装置並びに鋳型として、特許文献1において「金属ーセラミックス複合部材の製造方法、製造装置、及び製造用鋳型」を提案した。

#### 【0005】

この提案に係る製造装置は、鋳型中にセラミックス部材を縦の状態で保持し、この鋳型内の雰囲気を置換して酸素濃度を所定値以下にする雰囲気置換部と、鋳型を予熱する予熱部、鋳型内の温度を注湯温度に維持し鋳型内に金属溶湯注入する注湯部と、鋳型内の温度を金属溶湯が固化し始める接合温度まで下げてセラミックス部材の表面に金属を接合させる冷却接合部と、鋳型を徐冷する徐冷部とを備えている。この結果、この製造装置、及び製造用鋳型を用いれば金属ーセラミックスの接着力を強固にすると共に、両面に亘りに厚みの異なる金属板を接合する場合にも、鋳型の精度を適切なものにすることによって、容易に高精度で均一な厚さの金属板を接合することができるものである。

#### 【0006】

この後、金属ーセラミックス複合部材の市場の拡大と共に、多様な形状を有する金属ーセラミックス複合部材を低コストで供給して欲しいという要請が強まってきた。特に、金属ーセラミックス複合部材の扱う電力量が増加し、これに伴い発生する熱を処理する等のため、前記金属板の大型化、厚化および形状の複雑化が新たに要請されるようになった。ところが、そのような要請に対して、前記提案では必ずしも十分に対応できない場合が現れてきた。

#### 【0007】

例えば、大型の接合金属上に複数のセラミックス基板が接合された形の金属ー

セラミックス複合部材を特許文献1係る鋳型にて製造しようとすると、注湯された金属溶湯の浮力ために、鋳型中のセラミックス基板が支えを失い、製造される金属セラミックス複合部材の形状安定性が保てなくなってしまうのである。

### 【0008】

そこで本発明者らは、セラミックス基板の金属溶湯と接触する面を上方に向け、その自重によりルツボ内に設置し、上方より金属溶湯を注湯するという提案を特許文献2にて行った。この結果、大型の接合金属上に複数のセラミックス基板が接合された形の金属ーセラミックス複合部材の製造が可能となった。

### 【0009】

#### 【特許文献1】

特開平11-226717号公報

#### 【特許文献2】

特開2002-76551号公報

### 【0010】

#### 【発明が解決しようとする課題】

近年、金属ーセラミックス複合部材のさらなる用途拡大と共に、セラミックス基板に接合される金属の更なる大型化が求められる一方、寸法精度が求められる場合が増加してきた。ところが特許文献2の提案では、大型化した接合金属の固化後自由表面には、多数のうねりが発生してしまうことに加え、大型化した接合金属の寸法制御が困難なため、ここまで説明した、接合金属とセラミックス基板との接合工程の後に接合金属の研削工程を設け、うねりの除去および寸法制御を行わざるを得ず、生産性の低下およびコストアップの要因となっていた。そこで、本発明が解決しようとする課題は、上述した接合工程において、うねりがなく且つ寸法精度の高い大型の接合金属を有する金属ーセラミックス複合部材を製造できる鋳型を提供することである。

また、特許文献2の提案では、セラミックス基板が横置きであり、片面にのみに金属を接合する構造になっており、両面に同時に接合することができない。

### 【0011】

#### 【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するための第1の手段は、セラミック部材に金属溶湯を接触させて金属ーセラミックス複合部材を製造する鋳型であって、

前記鋳型内に、前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面を、上方に向けて設置させる支持部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面と前記鋳型内壁との間に、所定の容積を有し、前記金属溶湯が注湯充填される接合部が設けられていることを特徴とする金属ーセラミックス複合部材製造用の鋳型である。

#### 【0012】

上述の構成を有する金属ーセラミックス複合部材製造用の鋳型において、セラミックス部材は、その自重等により鋳型内に設置されているので、その上方に金属溶湯が注湯されても鋳型内で支えを失うことが無い。さらに接合部に注湯充填された金属溶湯は自由表面を有しないので、さらに接合部に注湯充填された金属溶湯は自由表面を有しないので、金属溶湯が固化して生成した接合金属の寸法精度は、接合部の寸法精度とほぼ一致することから高い精度を持たせることができると上に、その表面にうねりを生じない。

#### 【0013】

第2の手段は、セラミック部材に金属溶湯を接触させて金属ーセラミックス複合部材を製造する鋳型であって、

前記鋳型内に、前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面を、上方および下方に向けて設置させる支持部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する上方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第1の接合部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する下方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第2の接合部が設けられていることを特徴とする金属ーセラミックス複合部材製造用の鋳型である

。

#### 【0014】

上述の構成を有する金属ーセラミックス複合部材製造用の鋳型において、セラ

ミックス基板は、その自重等により鋳型内に設置されており、その第1および第2の接合部へ金属溶湯を注湯充填して、金属をセラミックスの両面に同時に接合することができ、さらに接合部に注湯充填された金属溶湯は自由表面を有しないので、その寸法精度は、接合部の寸法精度とほぼ一致することから高い精度を持たせることができる上に、金属溶湯が固化して生成した接合金属の表面にうねりを生じない。

#### 【0015】

第3の手段は、第1または第2の手段に記載の金属—セラミックス複合部材製造用の鋳型であって、

前記接合部に隣接して引け巣誘導部が設けられていることを特徴とする金属—セラミックス複合部材製造用の鋳型である。

#### 【0016】

上述の構成を有する金属—セラミックス複合部材製造用の鋳型は、金属溶湯の注湯充填の際、引け巣誘導部にも所定量の金属溶湯を注湯充填しておくことで、金属溶湯固化の際、ここを金属の引け巣の発生箇所とすることができます、製品への引け巣の発生を回避することができる。

#### 【0017】

第4の手段は、 第3の手段に記載の鋳型内へ前記金属溶湯を所定量注湯した後、前記金属溶湯を鋳型下方より冷却固化させ、前記引け巣誘導部に引け巣を発生させることを特徴とする金属—セラミックス複合部材の製造方法である。

#### 【0018】

上述の構成を採り、鋳型内の金属溶湯の固化を下方から上方に制御し、引け巣の発生を引け巣誘導部に誘導することで、製品への引け巣の発生を回避することができる。

#### 【0019】

第5の手段は、セラミック部材に金属溶湯を接触させて金属—セラミックス複合部材を製造する製造方法であって、

鋳型内に、前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面を、上方および下方に向けて設置させる支持部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する上方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第1の接合部が設けられ、

前記セラミックス部材の金属用湯と接触する下方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第2の接合部が設けられた鋳型を用い、

前記第1および第2の接合部に前記金属溶湯を注湯充填する際、まず前記第1の接合部から注湯充填することを特徴とする金属ーセラミックス複合部材の製造方法である。

#### 【0020】

セラミックス部材の、上方および下方に設けられた接合部へ金属溶湯を注湯充填する際、まず上方の第1の接合部へ金属溶湯を注湯充填して、その重量でセラミックス部材を押さえ、その後に下方の第2の接合部へ金属溶湯を注湯充填することで、セラミックス部材を、鋳型内に安定的に設置したまま金属溶湯を注湯充填することができる。

#### 【0021】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態例を、図1～5を参照しながら説明する。

図1は、本実施の形態に係る金属ーセラミックス複合部材の製造用の鋳型1（以下、鋳型1と記載する）を用いて、金属ーセラミックス複合部材を製造する工程を示した断面図であり、（a）～（d）は各工程における状態を示している。

図2は、図1の工程で製造された金属ーセラミックス複合部材の一例を示す断面図であり、図3は、図1の工程で用いられた、金属ーセラミックス接合基板を製造する工程を示した断面図である。さらに図4は、本実施の異なる形態に係る金属ーセラミックス複合部材の製造用の鋳型2（以下、鋳型2と記載する）を用いて、金属ーセラミックス複合部材を製造する工程を示した断面図であり、（a）～（e）は各工程における状態を示している。図5は、図4の工程で製造された金属ーセラミックス複合部材の一例を示す断面図である。

#### 【0022】

まず、図1（a）を用いて鋳型1について説明する。

鋳型1は、鋳型本体11と、鋳型本体11を上から覆う上側容器13と、鋳型本体11と上側容器13とを下支えする下側容器12とを有している。これら3つの材質としてはカーボンが好適に用いられる。

鋳型本体11の上面には、金属溶湯が注湯充填される第1の凹部である第1の接合部14が設けられ、第1の接合部14の底部には、セラミックス部材の一例である金属-セラミックス接合基板30（詳細は図3を用いて後述するが、セラミックス基板31上にろう材32により接合された金属板33が設けられた構造を有するセラミックス部材。）を設置するための支持部として第2の凹部である金属-セラミックス接合基板支持部21が設けられている。

尚、図1においては、金属-セラミックス接合基板支持部21に、金属-セラミックス接合基板30が設置された状態を示している。

#### 【0023】

一方、上側容器13の上面には金属原料保持部15が設けられ、金属溶湯の原料となる金属原料41が充填され、充填された金属原料41の上にピストン20が設けられる。金属原料保持部15の下方は狭隘部19を介して金属原料保持部側引け巣誘導部16に連なり、さらに上述した第1の接合部14に連なる。上側容器13の上面の金属原料保持部15が設けられた側と反対側にはエアー抜き穴17が設けられ、このエアー抜き穴17はエアー抜き穴側引け巣誘導部18を介して上述した第1の接合部14に連なる。

#### 【0024】

下側容器12は、上述した鋳型本体11と上側容器13とを噛み込む形で下支えし、これらは一体の鋳型1となる。このとき鋳型本体11内に、第1の接合部14と、金属-セラミックス接合基板30の上面と、上側容器13の内壁により所定の空隙が形成される。

#### 【0025】

次に、鋳型1を用いた金属-セラミックス複合部材の製造工程例について、図1（a）～（d）を用いて説明する。尚、この製造において、鋳型内の雰囲気置換、鋳型の予熱、金属溶湯の接合部への注湯充填、鋳型の冷却、の各工程の実施

には、特許文献 1 に記載した接合炉等が好適に使用できる。

### 【0026】

まず、図 1 (a) に示すように、下側容器 12 上に鋳型本体 11 を設置し、この鋳型本体 11 上に設けられた金属－セラミックス接合基板支持部 21 へ、金属－セラミックス接合基板 30 を設置する。この時、金属－セラミックス接合基板 30 は、第 2 の凹部である金属－セラミックス接合基板支持部 21 へガタツキなく收まり、且つそのセラミックス基板 31 は、上方を向き、第 1 の凹部である接合部 14 の底部と面一になるように設置する。鋳型本体 11 への金属－セラミックス接合基板 30 の設置が完了したら、鋳型本体 11 上へ上側容器 13 を被せ、下側容器 12 と噛み込ませて、これら 3 つを一体化し鋳型 1 とする。鋳型 1 の一体化が完了したら上側容器 13 の金属原料保持部 15 に必要十分量の金属原料 41 を充填する。この金属原料としてはアルミニウム、またはアルミニウム合金が好適に用いられ、また原料形状としては作業性の観点より狭隘部 19 の径より大きな径を有するショットまたは粒が好ましい。

### 【0027】

次に鋳型 1 の内部および外部の雰囲気を大気から窒素ガス等の不活性ガスへ置換し、雰囲気のガス置換が完了したら、鋳型 1 を所定の温度まで予熱し、図 1 (b) に示すように金属原料 41 を融解し金属溶湯 42 とする。次に、図 1 (c) に示すように金属溶湯 42 を、ピストン 20 を押圧することで第 1 の接合部 14 からエアー抜き側引け巣誘導部 18 まで所定量を注湯充填する。

### 【0028】

この時、金属溶湯 42 の表面に金属酸化物の被膜が発生している場合があるが、金属－セラミックス接合基板 30 のセラミック基板へ供給される金属溶湯 42 が新鮮な表面を有するものであると、金属－セラミックス間の接合力を高めることができ好ましい。そして、金属保持部 15 中の金属溶湯 42 が狭隘部 19 を通過する際に、この金属被膜は破れるので、第 1 の接合部 14 へは新鮮な表面を有する金属溶湯 42 が供給される。ここでさらに、第 1 の接合部 14 へ供給される金属溶湯 42 を、セラミック基板上へ直接落下させず、一旦、第 1 の接合部 14 中の鋳型本体上へ落下させ、そこから接合部 14 中を流動させてセラミック基板

へ接触する構成を探ることが好ましい。この構成を探ることで、たとえ、狭隘部19にて破りきれなかった金属酸化物の被膜が存在しても、この流動中に金属溶湯表面から内部へ巻き込まれるので、セラミック基板へは、さらに新鮮な金属溶湯42が供給される。

### 【0029】

尚、用いる接合炉が金属溶湯を注湯する設備、構造を有している場合は、予め鋳型1中の金属原料保持部15へ金属原料41を設置するのではなく、鋳型1の予熱が完了した時点で、ここへ金属溶湯を注湯する構成としても良い。

### 【0030】

注湯充填が完了したら下方より鋳型1を冷却するが、この時、冷却が鋳型1の下方より上方へと一方向に進むように冷却することが好ましい。鋳型1の冷却を下方より上方へと一方向に進めることで、鋳型内の金属溶湯の固化を下方より上方へ進め前記引け巣誘導部を最後に固化する部分として、引け巣の発生を引け巣誘導部に誘導することができる。

### 【0031】

鋳型1の冷却が進み、金属溶湯42の固化が完了した状態を図1(d)に示す。金属溶湯42の冷却固化に伴い体積が減少し、引け巣43が発生するが、この引け巣43は、金属溶湯42の冷却固化が最後に進行する部分、すなわち金属原料保持部側引け巣誘導部16およびエアー抜き穴側引け巣誘導部18に誘導される。鋳型1の冷却が完了したら、鋳型本体11、下側容器12および上側容器13を分離し、誘導された引け巣部分を除去して本実施の形態に係る金属ーセラミックス複合部材を得た。

### 【0032】

ここで図2を用い、得られた本実施の形態に係る金属ーセラミックス複合部材について説明する。

本実施の形態に係る金属ーセラミックス複合部材3は、大型接合金属44の上に所定数の金属ーセラミックス接合基板30が接合されたものである。尚、上述したように本実施の形態例において、セラミックス接合基板30は、セラミックス基板31上に金属板30がろう材32により接合されたものある。

ここで大型接合金属44は、上述した上側容器を加工することで、所望に応じ平型の板状、樹形のフィン形状等の形状を探ることができる。そして大型接合金属44は、金属溶湯42が第1の接合部14内で、自由表面を有することなく冷却固化して生成したものなので、その寸法精度は第1の接合部14の寸法精度とほぼ一致し、且つ表面にうねりは観察されなかった。そして、引け巣も上述した引け巣誘導部に誘導された結果、誘導された引け巣部分を除去するという簡単な後加工を行うだけで、大型接合金属44上に引け巣は観察されなかった。

#### 【0033】

ここで、図3（a）～（d）を用いて、本実施の形態にて使用した、金属ーセラミックス接合基板の製造について簡単に説明する。

まず、図3（a）に示すように、金属ーセラミックス接合基板30は、セラミックス基板31上へろう材32を用いて金属板33を接合したものである。

#### 【0034】

この金属ーセラミックス接合基板30の製造工程を、図3（b）～（d）により説明する。

まず、図3（b）に示すように、セラミックス基板31上へTi、Zr等の活性金属を含むペースト状のろう材32を印刷する。印刷の膜厚はセラミックス基板31、金属板33およびろう材32の材質により、適宜定めればよいが、例えばセラミックス基板として窒化アルミ、金属板として銅を用いるなら20μm程度が好ましい。

#### 【0035】

そして、図3（c）に示すように、ろう材32上に金属板33を設け真空雰囲気で850℃程度に加熱して、セラミックス基板31上に金属板33を接合する。金属板33としては銅が好ましく用いられる。またセラミックス基板31としては、窒化アルミ、アルミナ等の基板が好ましく用いられる。

#### 【0036】

さらに、図3（d）に示すように、このセラミックス基板31上に接合された金属板33上へエッティングレジスト34を所望のパターンにて印刷した後、エッティングを行い、パターン外の金属板33、およびろう材32を除去する。

**【0037】**

こうして、図3 (a) に示す、セラミックス基板31上にパターンがエッチングされた金属板33とろう材32とを有する金属ーセラミックス接合基板30を得る。

**【0038】**

次に、図4 (a) を用いて鋳型2について説明する。

鋳型2は、上述した鋳型1と同様に、鋳型本体11と、鋳型本体11を上から覆う上側容器13と、鋳型本体11と上側容器13とを下支えする下側容器12とを有している。これら3つの材質としてはカーボンが好適に用いられる。

**【0039】**

鋳型本体11の上面には、金属溶湯が注湯充填される第1の凹部である第1の接合部14が設けられ、この第1の接合部14の底部には、所定数のセラミックス部材が配設される支持部として第2の凹部であるセラミックス部材支持部25が設けられ、さらに各セラミックス部材支持部25の下部に、金属溶湯が注湯充填される第3の凹部である第2の接合部22が設けられ、第1の接合部14における一方の側より第2の接合部22へ向けて溶湯通路23が設けられている。この溶湯通路23は各第2の接合部22を結んだ後、鋳型本体エアーバキ穴24につながる。

この鋳型本体エアーバキ穴24は溶湯通路23より太い径を有して、鋳型本体11の上面に開口し、後述するエアーバキ側引け巣誘導部18に連なる。

**【0040】**

一方、上側容器13は、上述した鋳型1とほぼ同様の構造を有し、金属原料保持部15が設けられ、金属溶湯の原料となる金属原料41が充填され、充填された金属原料41の上にピストン20が設けられる。金属原料保持部15の下方は狭隘部19を介して金属原料保持部側引け巣誘導部16に連なり、さらに上述した第1の接合部14に連なる。上側容器13の上面の金属原料保持部15が設けられた側と反対側にはエアーバキ穴17が設けられ、このエアーバキ穴17はエアーバキ穴側引け巣誘導部18を介して上述した鋳型本体エアーバキ穴24に連なる。

尚、図4においては、セラミックス部材支持部25にセラミック基板31が設置された状態を示している。

#### 【0041】

下側容器12も上述した鋳型1のものとほぼ同様の構造を有し、上述した鋳型本体11と上側容器13とを噛み込む形で下支えし、これらは一体の鋳型2となる。このとき鋳型本体11内に、第1の接合部14と、金属ーセラミックス接合基板30の上面と、上側容器13の内壁とにより第1の所定の空隙が形成され、第2の接合部22と金属ーセラミックス接合基板30の下面とにより第2の所定の空隙が形成される。

#### 【0042】

次に、鋳型2を用いた金属ーセラミックス複合部材の製造工程例について、図4（a）～（e）を用いて説明する。尚、この製造においても、鋳型内の雰囲気置換、鋳型の予熱、金属溶湯の接合部への注湯充填、鋳型の冷却、の各工程の実施には、特許文献1に記載した接合炉等が好適に使用できる。

#### 【0043】

まず、図4（a）に示すように、下側容器12上に鋳型本体11を設置し、この鋳型本体11上に設けられたセラミックス部材支持部25へ、セラミックス部材としてセラミックス基板31を設置する。この時、セラミックス基板31における第1の表面および第2の表面が上方および下方を向くように設置する。鋳型本体11へのセラミックス基板31の設置が完了したら、上述した鋳型1と同様に、鋳型本体11上へ上側容器13を被せ、下側容器12と噛み込ませて、これら3つを一体化し鋳型2とする。鋳型2の一体化が完了したら、上側容器13の金属原料保持部15に必要十分量の金属原料41を充填する。

#### 【0044】

次に、上述した鋳型1と同様に、鋳型2の内部および外部の雰囲気を大気から窒素ガス等の不活性ガスへ置換し、雰囲気のガス置換が完了したら、鋳型2を所定の温度まで予熱し、図4（b）に示すように金属原料41を融解し金属溶湯42とする。

#### 【0045】

金属原料41が融解し金属溶湯42となったら、図4(c)に示すように、ピストン20を押圧することで、金属溶湯42は、まず第1の接合部14に注湯充填される。

この時、鋳型1にて説明したのと同様に、セラミック基板31へ供給される金属溶湯42が新鮮な表面を有するものであると、金属—セラミックス間の接着力を高めることができ好ましい。そこで、金属原料保持部15中の金属溶湯を42は狭隘部19を通過させた後に、第1の接合部14へ供給し、そこから流動させてセラミック基板31に接触させる構成とすることが好ましい。さらに、鋳型2において第1の接合部14の底部には、上述した溶湯通路23が開口しているが、この開口部の直上に金属溶湯42を供給すると、第1の接合部14へ金属溶湯42が充分に注湯充填される前に、第2の接合部22への注湯充填が始まってしまうことが考えられる。以上のことより、第1の接合部14への金属溶湯42の充填は、セラミック基板31および溶湯通路23の開口を避けることが好ましい。

#### 【0046】

ここで、さらにピストン20を押圧すると、図4(d)に示すように、金属溶湯42は溶湯通路23を経て各第2の接合部22に注湯充填され、さらに所定量が鋳型本体エア一抜き穴24からエア一抜き穴側引け巣誘導部18に至る。この金属溶湯42が第2の接合部22に注湯充填される際、セラミックス基板31は第1の接合部14に注湯充填された金属溶湯42の重量によりセラミックス部材支持部25へ押さえられているので、セラミックス基板31を機械的に安定させたまま金属溶湯42を注湯充填することができる。

#### 【0047】

尚、上述した鋳型1と同様、鋳型2においても、用いる接合炉が金属溶湯を注湯する設備、構造を有している場合は、予め金属原料保持部15に金属原料41を設置するのではなく、鋳型2の予熱が完了した時点で、ここへ金属溶湯を注湯する構成としても良い。

注湯充填が完了したら下方より鋳型2を冷却するが、この時、冷却が鋳型2の下方より上方へと一方向に進むように冷却すると、前記引け巣誘導部が最後に固

化する部分になる。

#### 【0048】

鋳型2の冷却が進み、金属溶湯42の固化が完了した状態を図4(e)に示す。金属溶湯42の冷却固化に伴い体積が減少し、引け巣43が発生するが、この引け巣43は、金属溶湯42の冷却固化が最後に進行する部分、すなわち金属原料保持部側引け巣誘導部16およびエアー抜き穴側引け巣誘導部18に誘導される。特に、第2の接合部22内における金属溶湯42の冷却固化に伴う体積減少に対しては、鋳型本体エアー抜き穴24内の金属溶湯42もこれを補う。鋳型2の冷却が完了したら、鋳型本体11、下側容器12および上側容器13を分離し、誘導された引け巣部分を除去して本実施の異なる形態に係る金属ーセラミックス複合部材を得た。

#### 【0049】

ここで図5を用い得られた、本実施の異なる形態に係る金属ーセラミックス複合部材について説明する。

本実施の異なる形態に係る金属ーセラミックス複合部材4は、大型接合金属44の上に所定数のセラミックス基板31が接合され、この各々のセラミックス基板31上にさらに薄型接合金属45が接合されたものである。ここで大型接合金属44は、上述した鋳型1と同様、上側容器を加工することで、所望に応じ平型の板状、櫛形のフィン形状等の形状を探ることができる。一方、薄型接合金属45は、例えばこれを所望のパターンにエッティングすることで、所定の配線材とすることができる。そして大型接合金属44および薄型接合金属45とも、上述した、第1および第2の接合部内で自由表面を有することなく冷却固化して生成したものなので、その寸法精度は、第1の接合部14および第2の接合部22における寸法精度とほぼ一致し、且つ表面にうねりは観察されなかった。そして引け巣も上述した引け巣誘導部に誘導された結果、誘導された引け巣部分を除去するという簡単な後加工を行うだけで、大型接合金属44および薄型接合金属45上に引け巣は観察されなかった。

#### 【0050】

#### 【発明の効果】

以上、詳述したように本発明に係る鋳型は、セラミックス部材の金属溶湯と接触する面を、上方に向けて設置させる支持部が設けられ、セラミックス部材の金属溶湯と接触する面と前記鋳型内壁との間に、所定の容積を有し、前記金属溶湯が注湯充填される接合部が設けられているので、その自重により鋳型内に設置されたセラミックス部材は、その上方に金属溶湯が注湯されても鋳型内で支えを失うことが無く、さらに接合部に注湯充填された金属溶湯は自由表面を有しないので、金属溶湯が固化して生成した接合金属の寸法精度は、接合部の寸法精度とほぼ一致することから高い精度を持たせることができると、その表面にうねりを生じない。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本実施の形態に係る鋳型を用いて、金属－セラミックス複合部材を製造する工程を示した断面図である。

##### 【図 2】

図 1 の工程で製造された金属－セラミックス複合部材の一例を示す断面図である。

##### 【図 3】

金属－セラミックス接合基板を製造する工程を示した断面図である。

##### 【図 4】

本実施の異なる形態に係る鋳型を用いて、金属－セラミックス複合部材を製造する工程を示した断面図である。

##### 【図 5】

図 4 の工程で製造された金属－セラミックス複合部材の一例を示す断面図である。

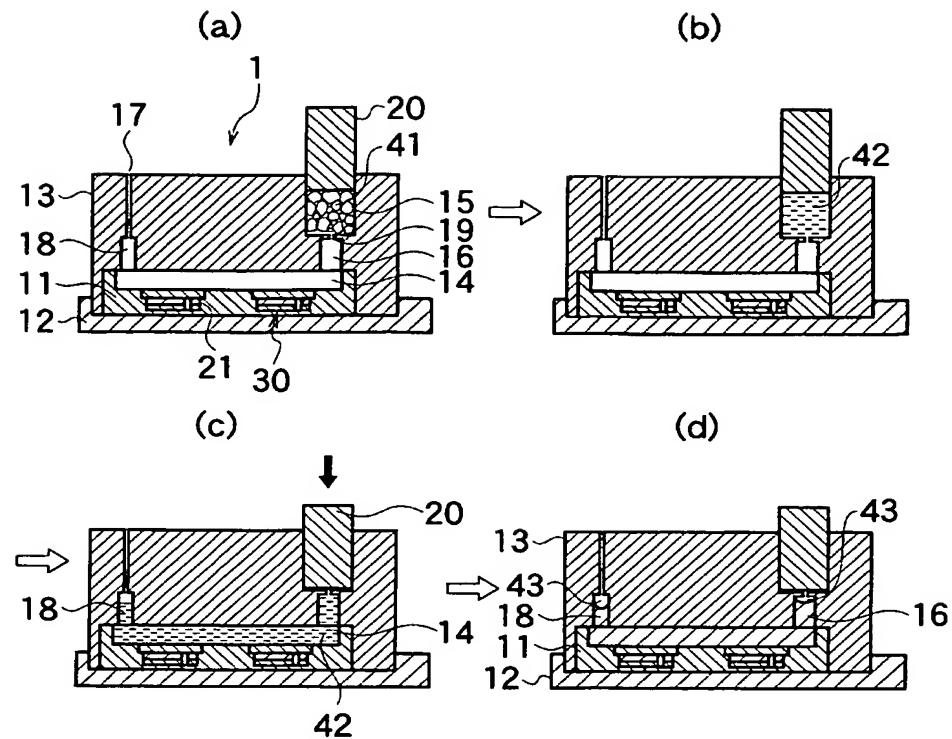
#### 【符号の説明】

1. (本実施の形態に係る) 鋳型
2. (本実施の異なる形態に係る) 鋳型
14. 第 1 の接合部
16. 金属原料保持部側引け巣誘導部

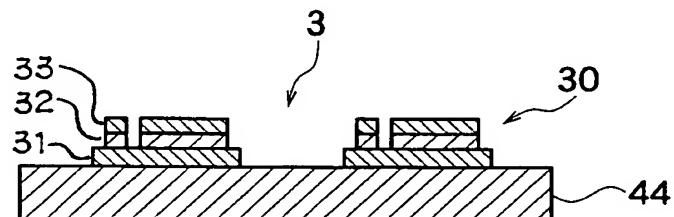
- 18. エアー抜き穴側引け巣誘導部
- 22. 第2の接合部
- 30. 金属-セラミックス接合基板
- 31. セラミックス基板
- 42. 金属溶湯

【書類名】 図面

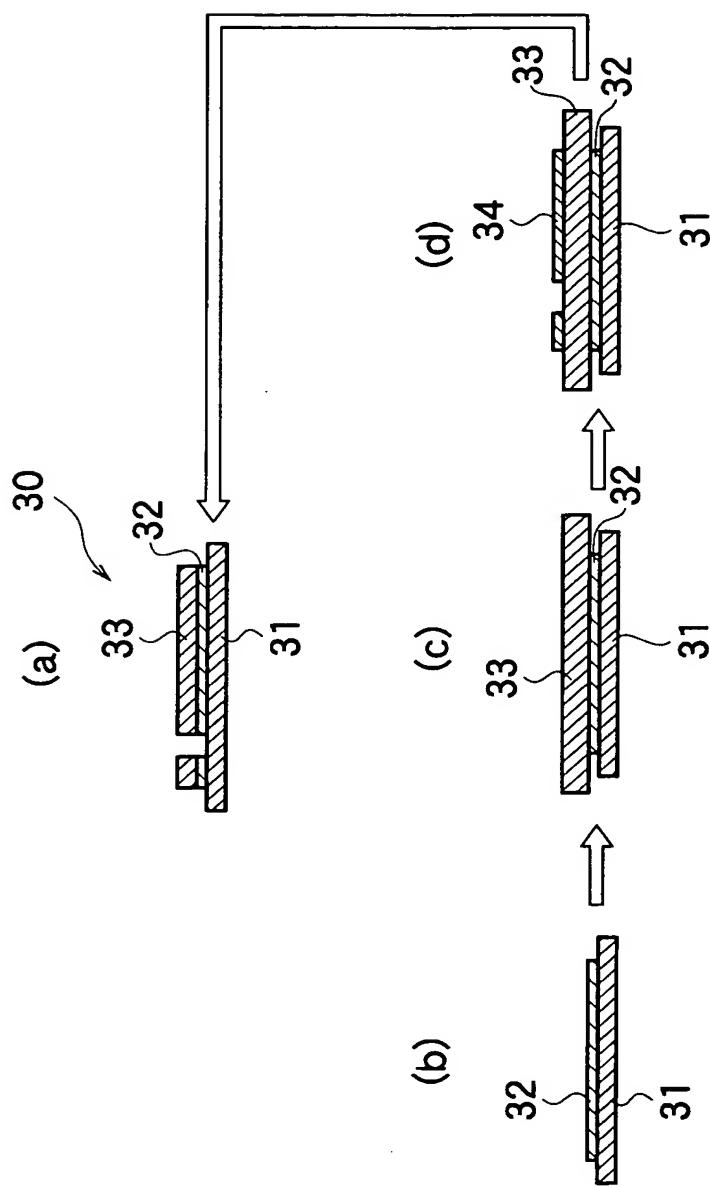
【図 1】



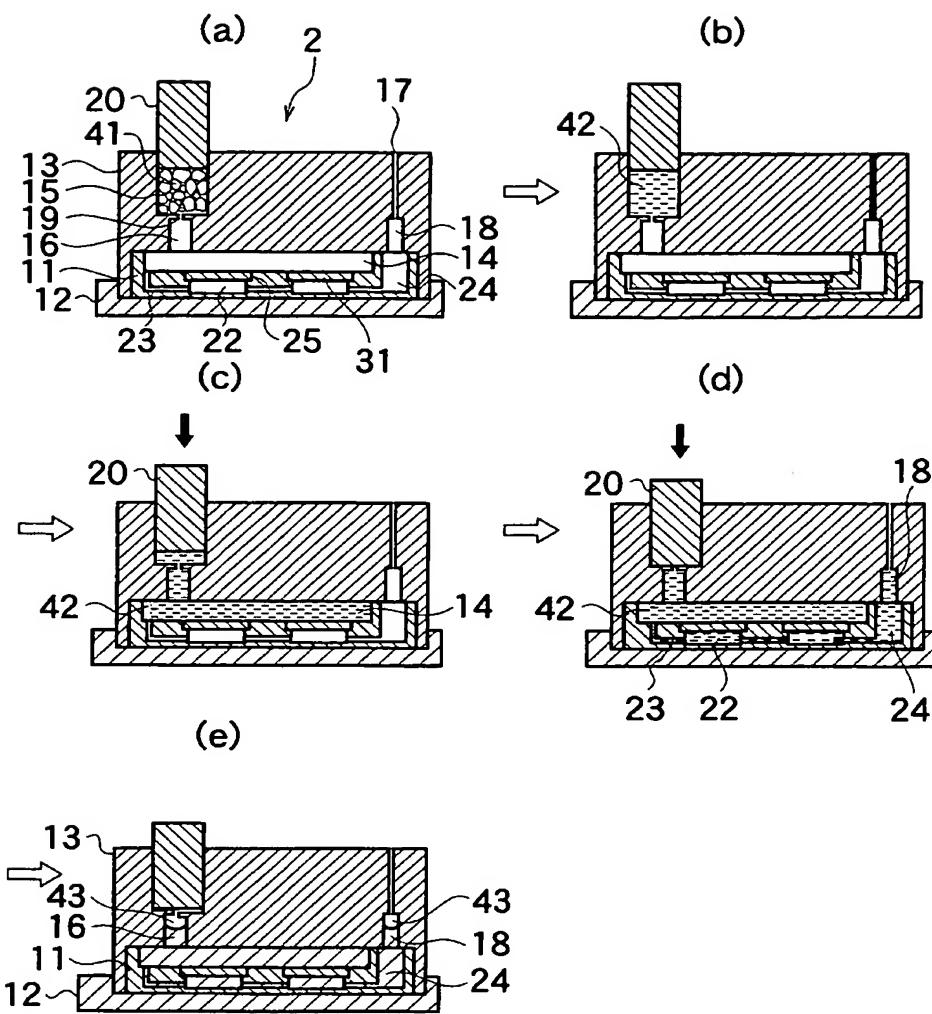
【図 2】



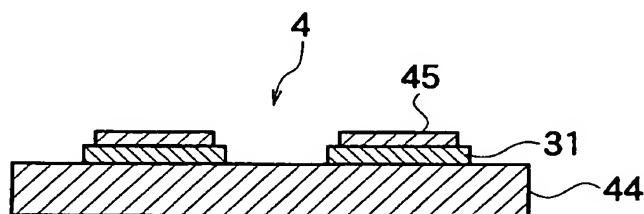
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】

大型化した接合金属上に所定数のセラミックス部材が接合された金属－セラミックス複合部材において、大型化した接合金属の表面にうねりや引け巣がなく、且つ寸法精度の高い金属－セラミックス複合部材を製造できる鋳型を提供する。

【解決手段】

鋳型1を構成する鋳型本体11に、所定数の金属－セラミックス接合基板30のセラミックス基板31側が上方を向くように設置し、次に、鋳型1の内部および外部の雰囲気を大気から窒素ガス等の不活性ガスへ置換し、鋳型本体11、上側容器13で形作られ、金属原料保持部側引け巣誘導部16およびエアー抜き穴側引け巣誘導部18が設けられた第1の接合部14へ、金属溶湯42を注湯充填し、冷却して本実施の形態に係る金属－セラミックス複合部材3を製造した。

【選択図】図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-287086
受付番号	50201470352
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年10月 8日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成14年 9月30日
-------	-------------

次頁無

特願2002-287086

出願人履歴情報

識別番号 [000224798]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内1丁目8番2号  
氏 名 同和鉱業株式会社